呼伦贝尔广播电视台高清电视转播车的设计思想和系统特点

摘　要：广播电视台高清电视转播车在电视节目录制生产过程中发挥着至关重要的作用。本文主要对广播电视台高清转播车的设计原则、系统配置与系统特点进行了探究。

关键词：高清电视转播车；系统配置；矩阵设备；音频设备
中图分类号：TN948.2　　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2018）09-077-02　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.09.030

文 / 郭华　魏冰

前言

电视转播车是一种重要的移动化节目直播、录制平台，它可以充分满足大型电视节目直播与综艺节目录制的实际需求。2017 年以来，呼伦贝尔市广播电视台工程技术人员对呼伦贝尔市广播电视台大型电视转播车及配套设备采购项目进行了总体设计。根据需要采用 10+2+2 讯道高清转播车视音频系统，适用于高清节目的外场转播、大型体育赛事转播和台内大型演播室的节目制作。此系统的应用，可以为呼伦贝尔电视台节目录制的高安全、高质量和高效率提供保障。

1. 呼伦贝尔广播电视台高清电视转播车的设计思想

1.1 广播电视台高清电视转播车的设计原则

高清电视转播车设计质量事关电视制作流程的制作效果。在对高清节目与标清节目的兼容性及各个部分系统设计进行分析的基础上，设计人员对转播车系统的扩展型进行强化，以便为转播车系统的系统升级提供支持[1]。广播电视台高清电视转播车的设计原则主要包含有以下内容。

1.1.1 技术先进性原则

根据广播电视技术的发展现状，广播电视高清转播车的系统设计要与国际先进设计理念同步，并且能够最大限度地适应今后技术发展变化和电视节目制作等多方面的需求。车体改装采用先进的制造工艺及材料。

1.1.2 功能完备性原则

呼伦贝尔市地处温带北部，气候特点是冬季寒冷漫长，夏季温凉短促，热量不足，昼夜温差大，全市大部分地区年平均气温在 0℃以下。电视台高清转播车需对本地区实际环境具有较强的适应性。车体设计及设备选型要具有稳定可靠、简单安全的特点。在车辆设计过程中，相关人员需要为系统设计完善化的应急方案。系统中各种软硬件以及车体改装也需要符合国际或国内的相关标准。

1.1.3 功能实用性

电视转播车在电视节目现场直播及转播中发挥着至关重要的作用。相关单位需要按照广播电视行业的转播信号要求，完成转播车的系统设计，以便使转播车更好地满足重要节目制作、大型活动等现场直播和录制的各项功能需求。在整车空间设计方面，设计人员要遵循以人为本的原则。除此以外，高标清兼容问题的彻底解决，可以为相互间的切换和转换提供保障。

1.1.4 操作灵活性

广播电视台高清电视转播车的操作灵活性主要涉及以下内容：一是系统结构的灵活性；二是系统接入的灵活性；三是系统操作的灵活性。为便于系统扩展及系统升级，系统设计及预留接线要具有可扩展性。

1.1.5 可维护性

系统维护在整个系统生命周期中占据着重要地位，系统方案在设计阶段要充分考虑系统结构设计的合理性和规范化，并对系统的可维护性进行强化，以便为日后系统和设备的维护提供支持。

1.2 广播电视台高清转播车的系统配置

1.2.1 视频系统的系统配置

我台的高清转播车设计有 10 个常规摄像机讯道、2 个无线微波传输讯道及 2 个高速摄像机讯道。摄像机讯道的功能为监看、返送、TALLY、通话等，配置 6 套 18 倍标准镜头、3 套 14 倍广角镜头、2 套 23 倍中长焦镜头、2 套 42 倍长焦镜头、1 套 77 倍箱式镜头 [2]。摄像机、外来信号、录像机、慢动作服务器、字幕机等信号源要同时进入切换台和矩阵。切换台和视频矩阵间的信号交换，切换台的大部分输入信号直接从信号源（或信号源视分）输出接入，少量输入信号从矩阵中调配。切换台的所有输出端都可以为每级 M/E 指派节目输出。输出信号可以定义为 PGM、PVW、CLEAN 以及 AUX 信号。同时，将切换台各级 M/E 的 PGM、PVW、CLEAN OUT 和 AUX、节目总输出等送往数字视频矩阵，实现对信号的监看。

1.2.2 音频系统的系统配置

音频系统采用的是主备结合的设计方式。主备调音台均为数字调音台，能够同时处理模拟及数字信号。所有信号源的音频信号均经过分配同时进入主备调音台。转播车内的主要音频通道使用数字音频传输，保证音频

传输质量。

根据转播车的设计工作环境，音频部分需要具备高清晰度电视的音频直播和录制能力。主备双通道方式在音频输出通道设计方面的应用，可以让转播车更好地完成单声道制作、立体声制作记录、传输和基本监听，进而在保证安全直播和制作的基础上实现快速应急切换。录像机、慢动作系统和外来模拟音频、数字音频信号在经过分配后进入主、备调音台。主、备调音台 PGM 输出，可实现快速的应急切换。

转播车的音频传输系统多用于解决转播车与现场之间的话筒拾音和音频信号返送和内通的问题。一般情况下，为了方便和满足转播车近距离、中距离、远距离多通道音频信号的拾取及传输，系统中采用多芯音频缆的传输（拾音）方式，摄像机话筒通道作为信号传输 (拾音) 的重要补充。为了保证播出 / 录像、监视 / 监听的视音频信号的同步对位，转播车可利用数字调音台的数字音频延时功能或在音频系统的适当环节中“插入数字音频延时器”对音频进行延时处理。

1.2.3 监控系统的系统配置

转播车监控系统采用的是画面分割与大屏结合方式。监控系统核心为一台 3ME 的切换台和一台 80*80 输入输出的视频矩阵。技术区采用双通道录制及监看设备完成对讯道信号监看的功能；同时，配置 OLED 主控监视器作为技术总信号监看。音频区采用 2 台 23 英寸高清液晶监视器，其中 1 台监视器做 4 画面分割，监看的信号有视频矩阵进行调度；另外一台固定监看 PGM 信号。慢动作区应用有 2 台 24 寸或以上的显示器，每台显示器通过慢动作服务器的多画面分割输出完成对慢动作信号的监看。

系统中常用的监控设备包含 17 英寸 OLED 广播级技术监视器、机架式双联监视器和宽广视角 23 寸广播级监视器等设备。例如，广播级高清 OLED 液晶监视器分辨率达到 1920X1080，RGB 10 比特 OLED 全高清面板，色深达到 10.7 亿色，178 度宽视角。具有 SMPTE、EBU、ITU-709、S-GUMAT、本地等多种色域。支持伽玛 2.2、2.4 和 CRT 伽玛支持 S-Log2 转换到 ITU 709 的伽玛模式。全新的机架式双联监视器带有 1：1 像素映射模式 SD/HD；辅助对焦，H/V 延迟，中心亮度检查，时间吗显示，具备多种扫描模式及波形 / 矢量。

2. 呼伦贝尔广播电视台高清电视转播车的系统特点

根据广播电视台高清电视转播车的设计现状，《汽车外廓尺寸限界（GB1589-2004）》《机动车运行安全技术条件（GB7258-2004）》、GB/T 14857-93《演播室数字电视编码参数规范》、GB/T 17953-2000《4:2:2 数字分量图像信号的接口》（等效于 SMPTE 259M）等标准，是高清电视转播车系统设计方面所要遵循的技术标准。

2.1 实用性

高清电视转播车的实用性与车内电缆系统及空调系统等系统有关。如在电缆系统方面，设计人员采用的是整车接入市电增加隔离变压器和稳压器的设计方案，这一设计方案可以为电视转播车提供品质纯净的电源；车内的在线式 UPS 保护车内转播设备，也可以为电视节目转播过程的安全性与可靠性提供保障。在转播车空调系统方面，相关人员在对车内电空调进行制冷制热负荷计算以后，使用了利用设计送风管和回风管调节车内环境的设计方案。转播车中的空调系统可对各功能分区的设备区域和人员区域进行单独制冷制热，在设备区域单独设置机柜空调的方案也可以为大风量、低功率的特殊散热效果的实现提供保障。在节目传输通道方面，为提高系统的安全等级，转播车使用的是 2 选 1 主、备双通道镜像的方式。

2.2 机动灵活性

我台使用的高清电视转播车的机动灵活性特征主要表现在以下方面：第一，车内转播系统具有一定的快速反应能力，电视台工作人员可以在驻车以后迅速展开工作。第二，转播车 12m 厢体内部合理划分为音频区、导演区、慢动作区、技术区和设备区，功能相对完善[3]。第三，在车内布局方面，设计人员严格按照《GB 12985-1991 在产品设计中应用人体尺寸百分位数的通则》等国标进行设计，转播系统具有人机交互界面友好的特点。第四，针对呼伦贝尔地区温差大，日照强，降雪大的气候特点，转播车厢体板壁复合材料采用特殊化学组分，这种化学组分可以使车厢的耐腐蚀性与耐老化性得到强化。除此以外，集中控制系统的应用，也可以让电视转播车的机动灵活性得到强化。如集中控制系统可以对车载设备进行集中控制与管理，所有可监测、控制设备的操作都集成到一个触摸屏上，从而方便操作人员方便、快捷地控制各个车载设备，并能及时、准确地将信息集中显示与控制，从而降低整车的操作难度。

结语

高清电视转播车在现场直播及大型节目录制过程中发挥着重要的作用。现阶段，我台使用的高清电视转播车的工作性能与工作指标均可以有效满足设计要求，展示出了系统的灵活性、稳定性与安全性。媒

参考文献

[1] 胡勇 . 信阳广播电视台高清电视转播车的设计 [J]. 西部广播电视，2018（6）：192-193.

[2] 吴丽娟，张德胜，杨益民 . 县区电视台高清电视转播车设计与选型 [J]. 视听界（广播电视技术），2017（3）：27-33.

[3] 周银海 . 铜陵市广播电视台高清电视转播车设计概述 [J]. 现代电视技术，2016（7）：114-117.

（作者单位：呼伦贝尔市广播电视台）